

Votre observatoire régional de la

QUALITÉ de l'AIR

**RAPPORT
ANNUEL
2019**

Juin 2020

**Bilan du dispositif
d'évaluation
de l'Ozone en Occitanie**

contact@atmo-occitanie.org – www.atmo-occitanie.org – ETU-2020-145



CONDITIONS DE DIFFUSION

Atmo Occitanie, est une association de type loi 1901 agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (décret 98-361 du 6 mai 1998) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de la région Occitanie. **Atmo Occitanie** fait partie de la fédération ATMO France.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'État français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Atmo Occitanie met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site : <http://atmo-occitanie.org/>

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle **d'Atmo Occitanie**.

Toute utilisation partielle ou totale de données ou d'un document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit obligatoirement faire référence à **Atmo Occitanie**.

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, **Atmo Occitanie** n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec **Atmo Occitanie – Agence Toulouse** :

- ❖ par mail : contact@atmo-occitanie.org
- ❖ par téléphone : 09.69.36.89.53

Sommaire

I – SYNTHÈSE 2019	2
1.1 – DES ÉPISODES DE POLLUTION À L'OZONE DE PLUS EN PLUS INTENSES SUR LA RÉGION.....	2
1.2 – DE FORTES CONCENTRATIONS D'OZONE OBSERVÉES SUR L'EST DE LA RÉGION.....	2
1.3 – BILAN 2019 AU REGARD DE LA RÉGLEMENTATION.....	3
II – DISPOSITIF DE MESURES AU COURS DE L'ÉTÉ 2019	4
III – SITUATION VIS-A-VIS DE LA RÉGLEMENTATION	5
3.1 – PROTECTION DE LA SANTÉ HUMAINE	5
3.2 – PROTECTION DE LA VÉGÉTATION	9
IV – ÉPISODES DE POLLUTION À L'OZONE	12
4.1 – DÉPASSEMENT DE SEUIL RÉGLEMENTAIRE ET DÉCLENCHÉMENT DE PROCÉDURES.....	12
4.2 – RETOUR SUR L'ÉPISODE DE POLLUTION À L'OZONE EN 2019	13
V – COMPARAISON DES SITUATIONS DES DEUX DERNIÈRES ANNÉES 2018 ET 2019 À L'ANNÉE EXCEPTIONNELLE DE 2003	16
5.1 – ÉPISODES DE POLLUTION.....	16
5.2 – POLLUTION CHRONIQUE.....	18
VI – PERSPECTIVES	19
VII – LEXIQUE	20
VIII – TABLES DES ANNEXES	20

I – SYNTHÈSE 2019

1.1 – Des épisodes de pollution à l’ozone de plus en plus intenses sur la région

Au cours de l’été 2019, un épisode de pollution particulièrement intense a été observé fin juin sur la région Occitanie. Les niveaux d’ozone ont dépassé le seuil réglementaire d’information et de recommandation sanitaire à 47 reprises, lors de 9 journées. Ces deux dernières années, la région a été soumise à des épisodes de pollution à l’ozone parmi les plus intenses observés depuis le début des mesures, en lien avec les canicules exceptionnelles, propices à la formation du polluant dans l’atmosphère.

Concernant la pollution de fond à l’ozone, on observe à partir de 2012, une diminution du nombre de jour en dépassement de l’objectif de qualité pour la protection de la santé humaine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne glissante sur 8 heures), du fait notamment d’une diminution des polluants précurseurs d’ozone. Cependant, la tendance semble s’inverser depuis 2018 avec des nombres de jour de dépassement en augmentation (76 jours en 2019 contre 63 jours en 2017), en raison des températures exceptionnelles ces deux dernières années.

1.2 – De fortes concentrations d’ozone observées sur l’Est de la région

Les départements du Gard et de l’Hérault sont les départements de la région particulièrement concernés par de fortes concentrations d’ozone. Les fortes températures, les taux d’ensoleillement parmi les plus élevés de la région, ainsi que la présence importante d’émetteurs de précurseurs d’ozone, notamment issus du trafic routier et dans le secteur de l’industrie, sont les causes principales des concentrations élevées mesurées dans ces départements.

1.3 – Bilan 2019 au regard de la réglementation

2019		Pollution de fond ^(a)				Pollution de pointe ^(a)		
Département	Stations de mesures (environnement)	Protection de la santé humaine		Protection de la végétation		Seuil d'information	Seuil d'alerte	
		objectif de qualité	valeur cible	objectif de qualité	valeur cible		protection sanitaire population	mise en œuvre progressive des mesures d'urgence
11	Carcassonne (U)	(b)						
11	Villesèque-des-Corbières (R)		(b)	(c)				
11	Caunes Minervois (R)		(b)	(c)				
12	Rodez (U)							
30	Vallabrègues (R)		(b)	(c)				
30	Saze (R)							
30	Nîmes Sud (U)							
30	La Calmette (P)							
31	Belesta en Lauragais Rural (R)							
31	Toulouse-Berthelot (U)							
31	Toulouse-Jacquier (U)							
31	Toulouse-Mazades (U)							
31	Saint Gaudens - Miramont (I)							
31	Montiscard (R)	(b)						
31	Toulouse Capelles (P)			(c)	(c)			
32	Gaudonville (R)							
32	Peyrusse Vieille (R)							
34	Agathois-Piscénois (P)							
34	Biterrois-Narbonnais (P)							
34	Montpellier nord (St-Gely) (P)							
34	Montpellier sud (Lattes) (P)							
34	Près d'Arènes (Montpellier) (U)							
34	Roqueredonde (R)		(b)	(c)				
46	Biars (U)			(c)				
48	Mende (U)							
65	Lourdes (U)							
65	Tarbes-Dupuy (U)							
66	Saint-Estève (Perpignan) (P)							
66	Perpignan centre (U)							
81	Albi (U)							
81	Castres (U)							

■ Seuil réglementaire respecté ■ Seuil réglementaire non respecté ▨ Non concerné par la réglementation

(a) La pollution de fond correspond à des niveaux de polluants dans l'air sur des périodes relativement longues. La pollution de pointe reflète les variations de concentrations de polluants sur des périodes de courte durée.

(b) Taux de représentativité inférieur à 85%.

(c) Taux de représentativité inférieur à 90%.

Concernant **les seuils réglementaires relatifs à la protection de la santé humaine** on observe,

- des dépassements de la valeur cible sur 7 stations, dont 3 dans le Gard, 3 dans l'Hérault et 1 située dans l'Aude ;
- un non-respect de l'objectif de qualité sur l'ensemble des stations de mesure de la région.

Concernant **les seuils réglementaires relatifs à la protection de la végétation**, on observe,

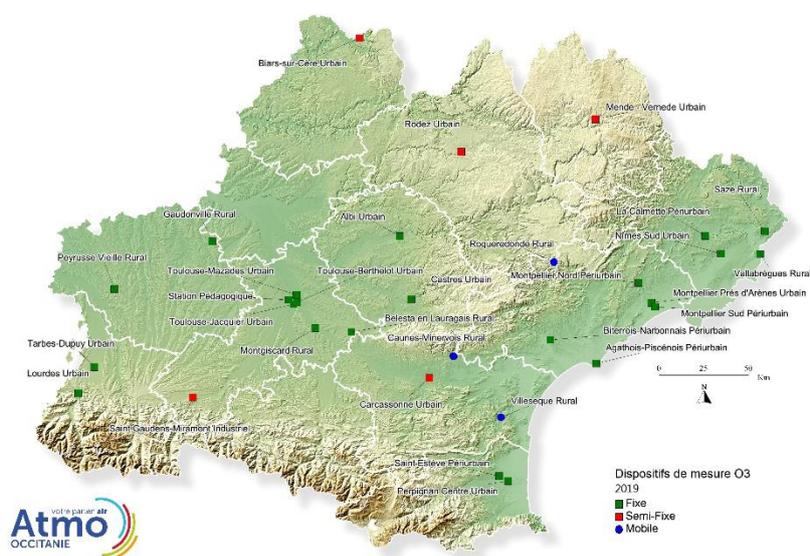
- des dépassements de la valeur cible sur 3 stations du département du Gard et 3 stations sur l'Hérault ;
- un non-respect de l'objectif de qualité sur l'ensemble des stations de mesure de la région.

Des dépassements du seuil d'information ont été constatés sur 14 stations de la région situées dans le Gard, l'Hérault, la Haute-Garonne, l'Aude, les Pyrénées-Orientales ainsi que le Gers.

Les seuils d'alerte n'ont pas été dépassés.

II – DISPOSITIF DE MESURES AU COURS DE L'ETE 2019

Au cours de l'été 2019, le dispositif de mesures de l'ozone sur la région Occitanie comprend 31 stations, dont 23 stations fixes, 5 stations semi-fixes et 3 stations mobiles représentées ci-dessous :



- Le réseau de surveillance pérenne (stations fixes) est composé de :
 - 10 stations représentatives d'une pollution de fond situées en milieu urbain, dont 10 et
 - 7 stations de fond situées en milieu périurbain,
 - 6 stations de fond situées en milieu rural.
- En 2019, le réseau de mesure comprend également 4 stations semi-fixes, sur des zones non couvertes par le réseau pérenne, dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Nom station	Environnement d'implantation	Type d'influence	Mise en service
Rodez	Urbain	Fond	24/05/2016 (en cours)
Mende	Urbain	Fond	14/02/2018 (en cours)
Carcassonne	Urbain	Fond	17/06/2018 (en cours)
Biars-sur-Cère	Urbain	Fond	17/11/2018 (en cours)

Une station urbaine influencée par un environnement industriel (Saint-Gaudens-Miramont) est également en place sur la région.

- En 2019, 3 stations mobiles viennent compléter le dispositif régional de mesures d'ozone pour l'année 2019. Les caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Nom station	Environnement d'implantation	Type d'influence	Mise en service
Villesèque-dès-Corbières	Rural	Fond	13/06/2019 (au 31/10/2019)
Roqueredonde	Rural	Fond	13/06/2019 (au 29/10/2019)
Caunes Minervois	Rural	Fond	25/06/2019 (à juin 2020)

III – SITUATION VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION

3.1 – Protection de la santé humaine

Si l'ozone présent dans la stratosphère joue un rôle majeur en stoppant un grand nombre de rayonnement UV émanant du soleil, l'ozone troposphérique quant à lui peut avoir des conséquences néfastes sur la santé humaine. Diverses études ont mis en évidence des problèmes respiratoires, des crises d'asthme, une diminution des fonctions pulmonaires ainsi que l'apparition de maladies respiratoires en présence de concentrations en ozone trop importantes.

3.1.1 – Validation des données

Afin de valider les données issues des stations de mesure, celles-ci doivent respecter des critères de validation (couverture minimale et taux de saisie) définis par le guide IPR¹.

Période de mesure	Couverture minimale	Taux de saisie	Nombre de stations valides
1 ^{er} avril au 30 septembre	100%	85%	27 sur 31

Parmi l'ensemble du dispositif de mesure concernant l'ozone, **27 stations répondent aux critères de validation sur la région**. Les résultats des 4 stations ne répondant pas aux critères de validation seront néanmoins présentés à titre informatif dans ce document :

- Les 3 stations mobiles Roqueredonde, Villesèque-des-Corbières et Caunes Minervois ont été installées en juin 2019 et sont représentatives de la majeure partie de la période estivale.
- La station Vallabrègues a été fermée le 30 juin 2019 et est donc représentative de la moitié de la période considérée.

3.1.2 – De fortes concentrations d'ozone observées sur le littoral Méditerranéen

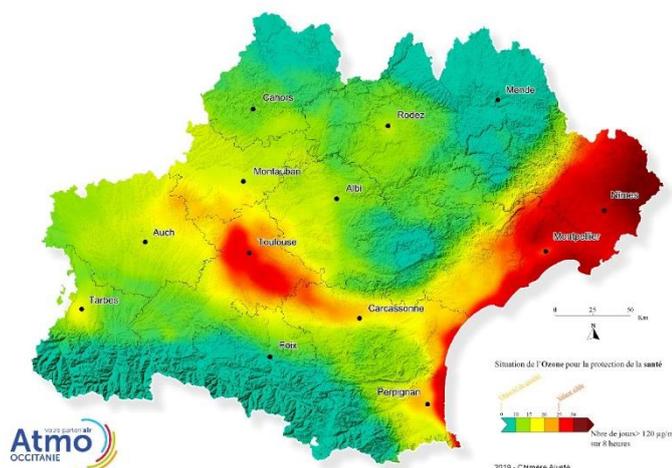
3.1.2.1 – Situation 2019

En 2019, et comme depuis le début des mesures, l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une moyenne glissante de 8h) est dépassé sur l'ensemble de la région avec au moins une journée de dépassement sur l'ensemble du territoire.

Les dépassements se concentrent principalement au niveau de la partie Sud / Sud-Est de la région en raison :

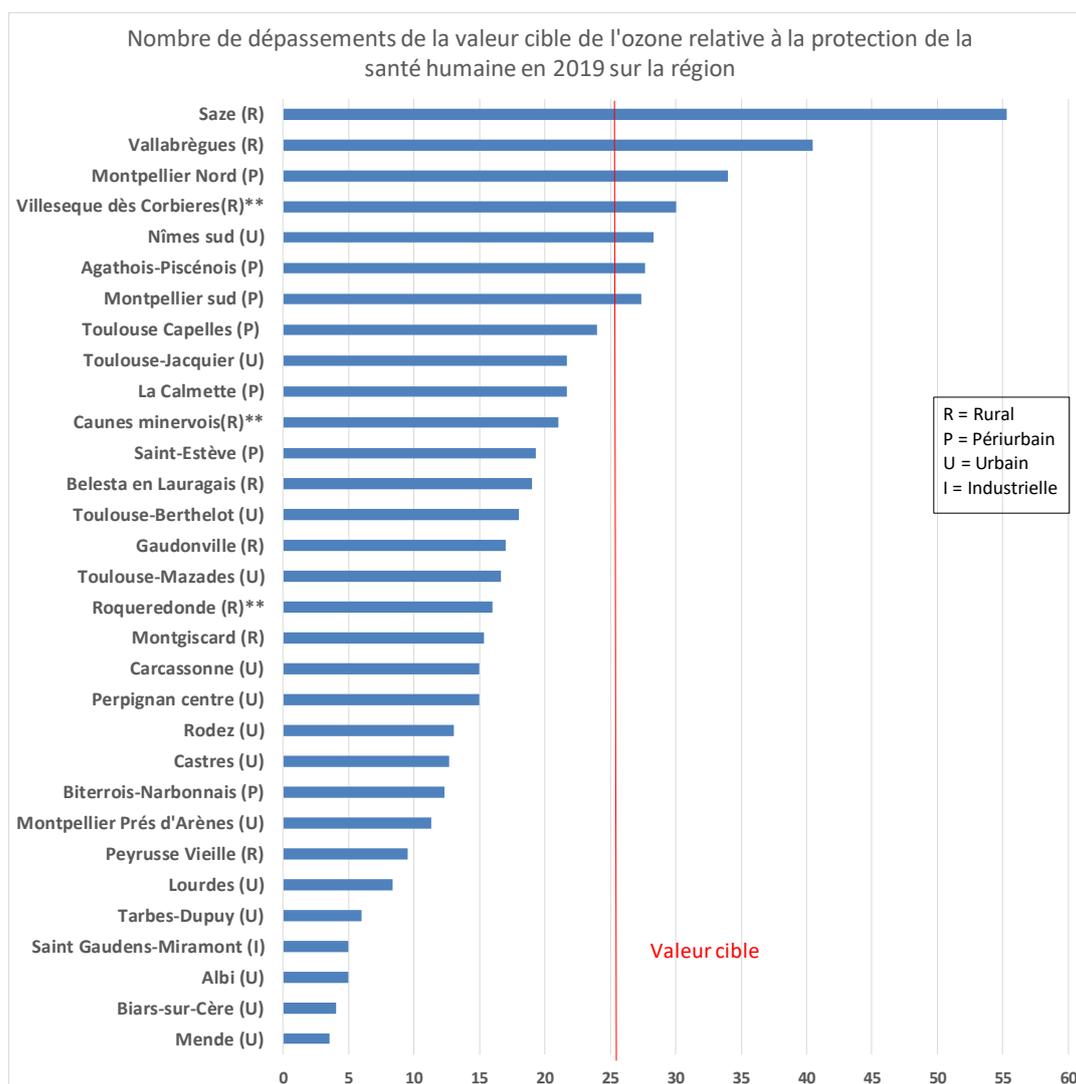
- des conditions climatiques particulièrement favorables (températures élevées et taux d'ensoleillement parmi les plus importants de la région),
- de la présence importante d'émetteurs de précurseurs à la formation d'ozone, notamment dans la vallée du Rhône.

De nombreux dépassements ont également été observés sur l'ensemble du littoral ainsi que sur le Nord de la Haute Garonne.



¹ *Implementing Provisions on Reporting, guide méthodologique sur le calcul des différents indicateurs statistiques sur la qualité de l'air – Guide européen 2013*

Le graphique suivant présente la situation de l'ensemble du dispositif de mesure d'ozone vis-à-vis de la valeur cible² pour la protection de la santé humaine.



**Site dont une seule année de mesures est disponible

- En 2019, la valeur cible n'est pas respectée **sur 7 stations de la région** :
 - **Saze dans le département du Gard**, avec 56 jours de dépassement,
 - **Vallabrègues, dans le Gard**, avec 41 jours,
 - **Montpellier nord, dans le département de l'Hérault**, avec 34 jours de dépassement,
 - **Villesèque-des-Corbières, dans l'Aude**, avec 30 dépassements
 - **Nîmes sud dans le département du Gard**, avec 28 jours de dépassement.
 - **Agathois-Piscénois, dans l'Hérault**, avec 28 jours de dépassement.
 - **Montpellier sud, dans l'Hérault**, avec 27 jours de dépassement.

Pour les mêmes raisons qu'évoquées précédemment, le département du Gard est le département le plus touché par des concentrations importantes d'ozone sur la région.

² La valeur cible pour la santé humaine est respectée lorsque le nombre de jour ayant un dépassement du seuil de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une moyenne glissante de 8h en moyenne sur les 3 dernières années est inférieur ou égal à 25.

3.1.2.2 – Exposition de la population à la valeur cible

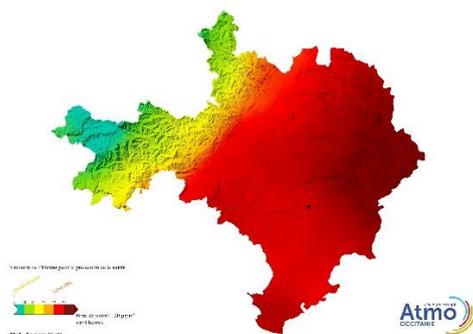
Le tableau ci-dessous présente le nombre de personnes exposées aux dépassements de la valeur cible relative à la protection de la santé humaine par département en 2019. Ces résultats ont été calculés à partir de la modélisation régionale des concentrations.

Exposition de la population par département		11	30	31	34	66	REGION	
25j > 120µg/m³ sur 8h	Valeur Cible	Population	7150	594250	353000	354350	47600	1356350
		Surface (km²)	68	3776	357	1302	157	5660

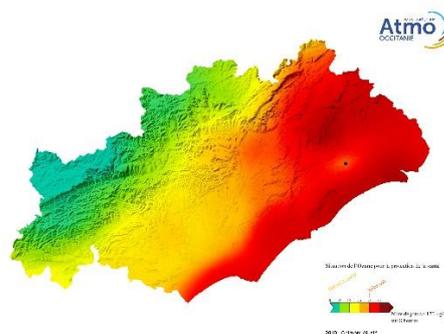
En 2019, près 1 356 200 habitants ont été exposés en Occitanie. La majorité se trouve sur le département du Gard, avec 594 250 personnes exposées. Sur l'Hérault et la Haute Garonne, ce sont plus de 350 000 personnes qui ont été exposées aux dépassements de ce seuil réglementaire. Ces personnes exposées sont situées principalement sur le littoral Héraultais ainsi que sur la plaine toulousaine (voir cartes ci-dessous). Sur les Pyrénées Orientales et dans l'Aude, ce sont respectivement 47 600 et 7 150 personnes, majoritairement situées sur le littoral méditerranéen, qui ont été exposées aux dépassement de la valeur cible de l'ozone en 2019.

Les cartes ci-dessous présentent les niveaux d'ozones en 2019 par rapport aux seuils réglementaires sur les départements cités précédemment.

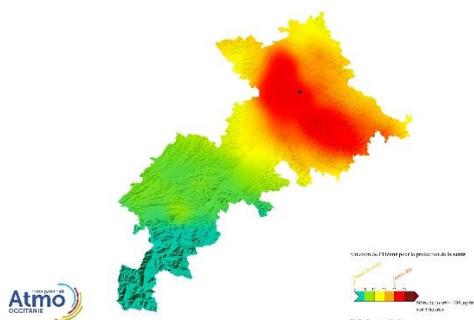
Situation sur le Gard



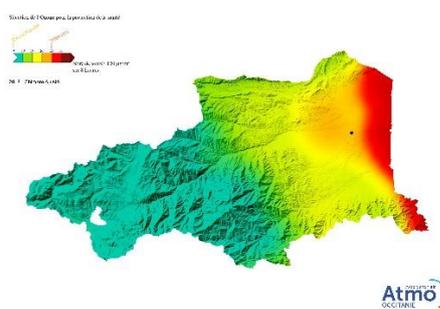
Situation sur l'Hérault



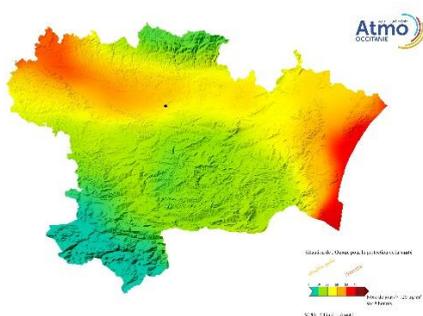
Situation en Haute-Garonne



Situation dans les Pyrénées-Orientales

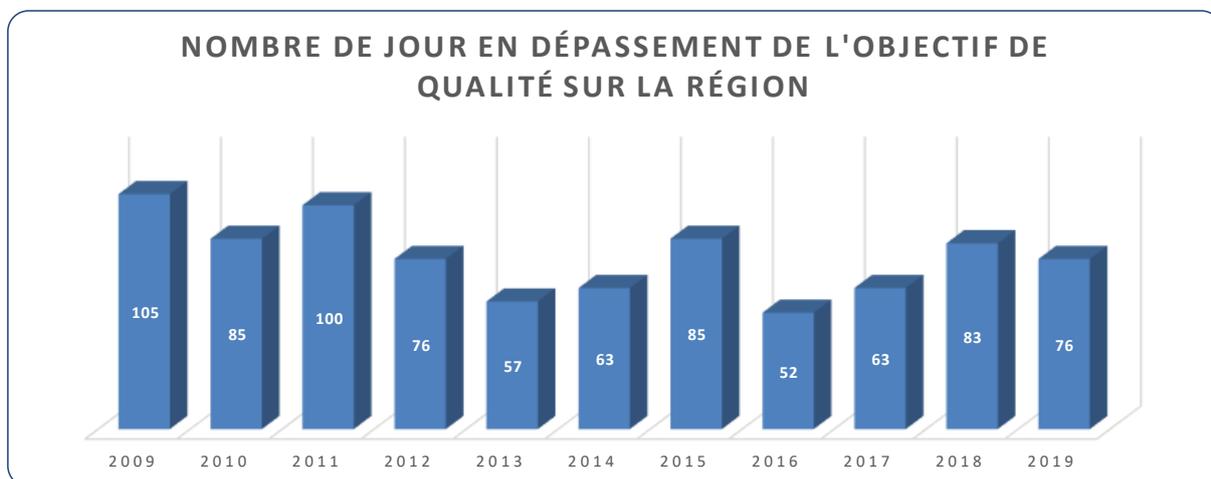


Situation dans l'Aude



3.1.2.3 – Historique

Le graphique ci-dessous présente le nombre de jour en dépassement (observé par au moins une station) de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine sur la région depuis 2009.



- Jusqu'à 2011, le nombre de jour en dépassement était relativement élevé, avec près d'une centaine de journée en dépassement par an.
- A partir de 2012, on observe une diminution du nombre de jour en dépassement, du fait principalement d'une diminution des polluants précurseurs d'ozone.
- La tendance semble s'inverser depuis 2018 avec des nombres de jour de dépassement en augmentation (76 jours en 2019 contre 63 jours en 2017), en raison de conditions météorologiques particulièrement propices à la formation d'ozone dans l'atmosphère.

3.2 – Protection de la végétation

L'ozone a également des effets néfastes sur la végétation. L'ozone est un gaz très oxydant qui, à des concentrations élevées, entraîne la dégénérescence des feuilles des végétaux.

Par conséquent, la réglementation intègre des objectifs de qualité et de valeur cible au cours de la période de croissance des végétaux, à savoir au printemps et au début de l'été. Ces seuils réglementaires sont basés sur l'AOT 40³ (Accumulated Exposure Over Threshold 40) représentant un cumul de concentrations au-delà d'un certain seuil.

La réglementation⁴ relative à la protection de la végétation concerne uniquement les stations rurales et périurbaines, néanmoins les stations urbaines seront présentées à titre informatif.

3.2.1 – Validation des données

Afin de valider les données issues des stations de mesure, celles-ci doivent respecter des critères de validation (couverture minimale et taux de saisie) définis par le guide IPR¹.

Période de mesure	Couverture minimale	Taux de saisie	Nombre de stations valides
1 ^{er} mai au 31 juillet	100%	90%	25 sur 31

Parmi l'ensemble du dispositif de mesures concernant l'ozone, **25 stations respectent les critères de validation sur la région**. Les résultats de 3 stations ne répondant pas aux critères de validation seront néanmoins présentés à titre informatif dans ce document :

- Le taux de saisie des 2 stations Toulouse-Capelles et Biars-sur-Cère est de 85% sur l'année 2019 et est très proche de celui requis pour le critère de validation.
- La station Vallabrègues a été fermée le 30 juin 2019 et est donc représentative des deux tiers de la période considérée.

Les résultats des 3 stations mobiles Roqueredonde, Villesèque-des-Corbières et Caunes Minervois, installées mi-juin et fin juin ne seront pas présentés car ils ne sont représentatifs que du dernier tiers de la période considérée.

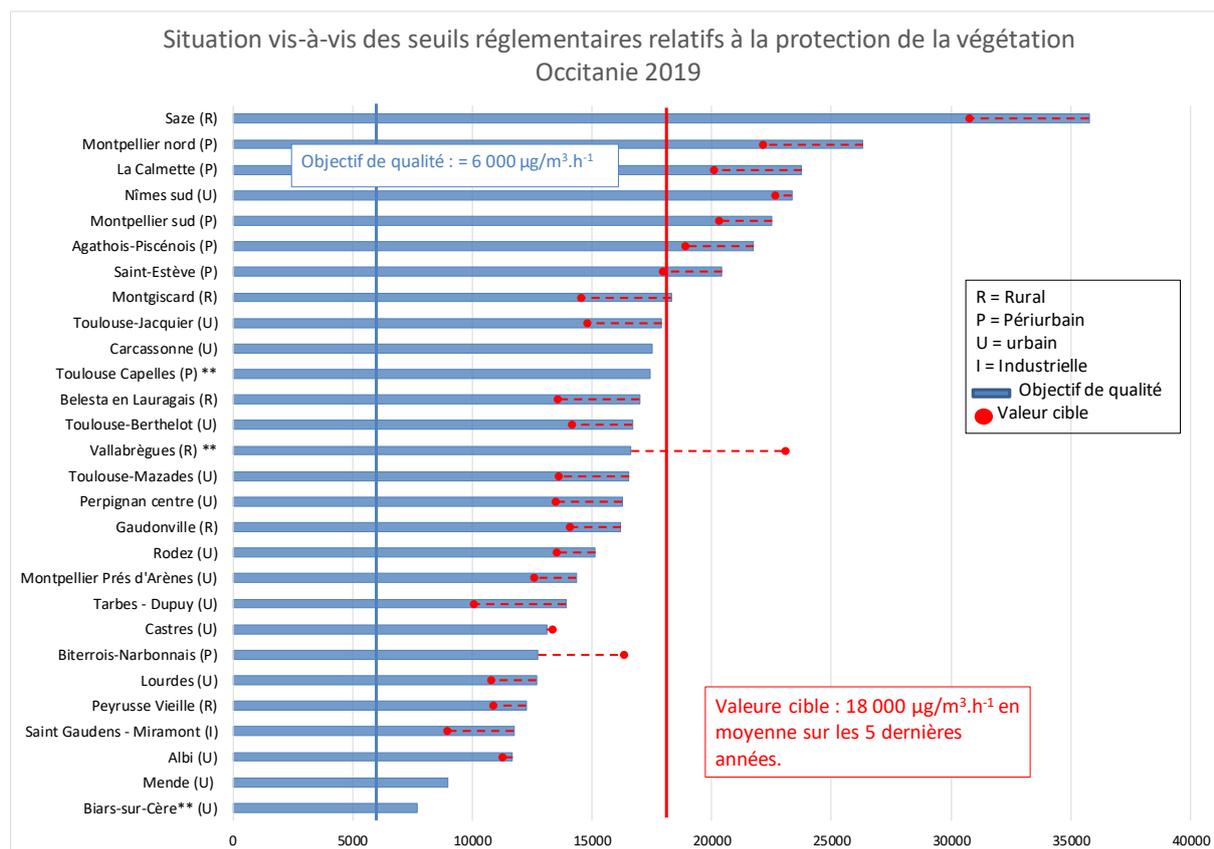
³ L'AOT 40 est défini comme la somme de la différence entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ et 80 µg/m³ sur les valeurs horaires mesurées quotidiennement entre 8h et 20h (heures CET) pour la période allant du 1^{er} mai au 31 juillet.

⁴ Directive n°2008/50/CE du 21/05/08 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

3.2.2 – Des dépassements des seuils réglementaires de protection de la végétation principalement observés dans le Gard et l'Hérault

3.2.2.1 – Situation 2019

Le graphique ci-dessous présente la situation de l'ensemble du dispositif de mesure à l'ozone vis-à-vis de l'objectif de qualité⁵ (traits pleins) et de la valeur cible⁶ (pointillés rouges) pour la protection de la végétation.



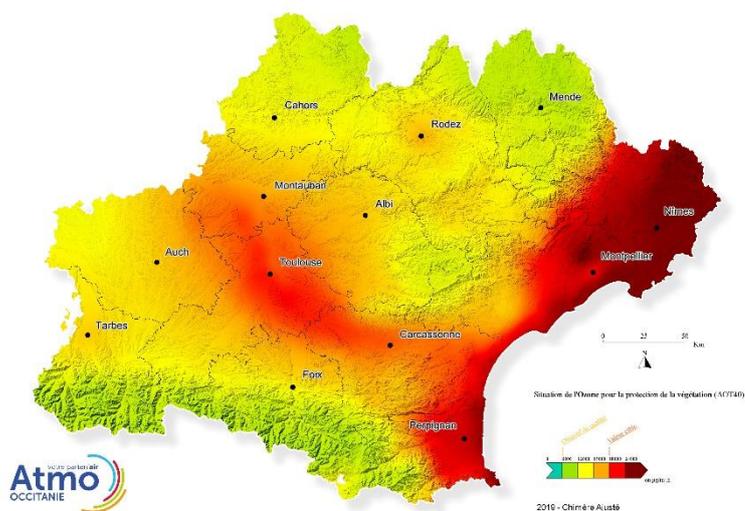
**stations ne répondant pas aux critères de validation

- En 2019, et comme chaque année, l'objectif de qualité pour la protection de la végétation **est dépassé sur l'ensemble des stations de la région.**
- La valeur cible est dépassée sur 7 stations de la région :
 - 4 se trouvent dans le département du Gard (**Saze, Vallabrègues, Nîmes sud et La Calmette**),
 - 2 sont situées en périphérie de Montpellier (**Montpellier nord et Montpellier sud**),
 - 1 station est située à **Agde**.

⁵ Objectif de qualité pour la protection de la végétation AOT 40 = 6 000 µg/m³.h⁻¹ sur une année civile.

⁶ La valeur cible pour la protection de la végétation est respectée si l'AOT 40 est inférieur ou égal à 18 000 µg/m³.h⁻¹ en moyenne sur les 5 dernières années.

Le Gard et le littoral sont particulièrement concernés par les enjeux de protection de la végétation vis-à-vis de l'ozone, en raison de conditions climatiques favorables à la formation d'ozone (températures élevées et taux d'ensoleillement important), ainsi que d'une présence importante de précurseurs à la formation d'ozone en vallée du Rhône.



IV – EPISODES DE POLLUTION A L'OZONE

4.1 – Dépassement de seuil réglementaire et déclenchement de procédures

Le tableau suivant présente le nombre d'heures de dépassement du seuil d'information et de recommandation sur la région depuis 2009.

OZONE – Occitanie Nombre d'heures de dépassement	Période estivale										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Seuil d'information et de recommandation (180 µg/m ³ en moyenne horaire)	12	79	7	13	18	1	17	14	6	29	47

En 2019,

- **Le nombre d'heures de dépassements, 47 heures, est l'un des plus élevés de ces 10 dernières années.**
- La plupart de ces dépassements a été observé lors d'un épisode de pollution du 25 au 29 juin détaillé par la suite (cf. § 4.2).
- Près d'un tiers des dépassements (18) ont été observés à l'Est du Gard sur la station de Saze.
- Les concentrations horaires les plus élevées ont été enregistrées dans l'Est du Gard (station de Saze) et sur Agde avec 200 µg/m³ le 26 juin 2019.

Ces dépassements ont conduit aux déclenchements de procédures d'information et de recommandation ainsi qu'à des procédures alerte (voir tableau ci-dessous).

	Date	Ariège	Aude	Aveyron	Gard	Haute-Garonne	Gers	Hérault	Lot	Lozère	Haute Pyrénées	PO	Tarn	Tarn et Garonne
Procédure d'information	26/06/2019													
	27/06/2019													
	28/06/2019													
	29/06/2019													
	01/07/2019													
Procédure d'alerte	02/07/2019													
	03/07/2019													
	05/07/2019													
	06/07/2019													
	24/07/2019													
	05/08/2019													

En 2019,

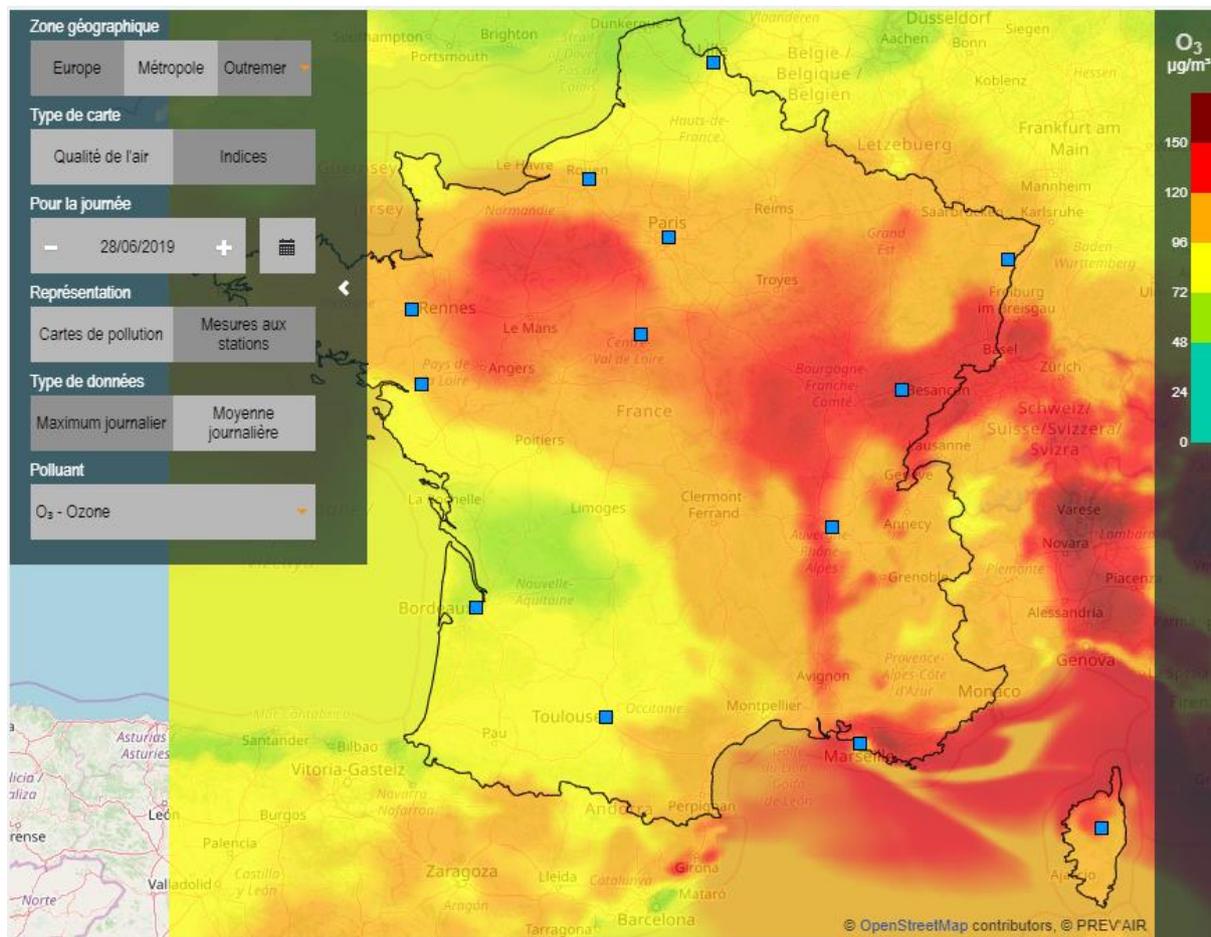
- la procédure d'information a été déclenchée **sur les départements du Gard, de l'Hérault, de l'Aude, des Pyrénées Orientales, de la Haute-Garonne et du Gers.**
- Suite à la persistance des épisodes de pollution, **les départements du Gard, de l'Hérault, de l'Aude, et des Pyrénées Orientales ont également déclenché des procédures d'alerte.**

Concernant les autres départements de la région, **aucune procédure relative aux épisodes de pollution d'ozone n'a été déclenchée en 2019.**

4.2 – Retour sur l'épisode de pollution à l'ozone en 2019

4.2.1 – Episode de pollution à l'ozone d'ampleur nationale

Entre le 24 juin et le 7 juillet 2019, la majeure partie de la France a été touchée par un épisode de pollution à l'ozone (voir carte de prévision du 28 juin 2019 ci-dessous). Le seuil d'information et de recommandation de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ horaire a été dépassé sur la quasi-totalité de la France à cette période.



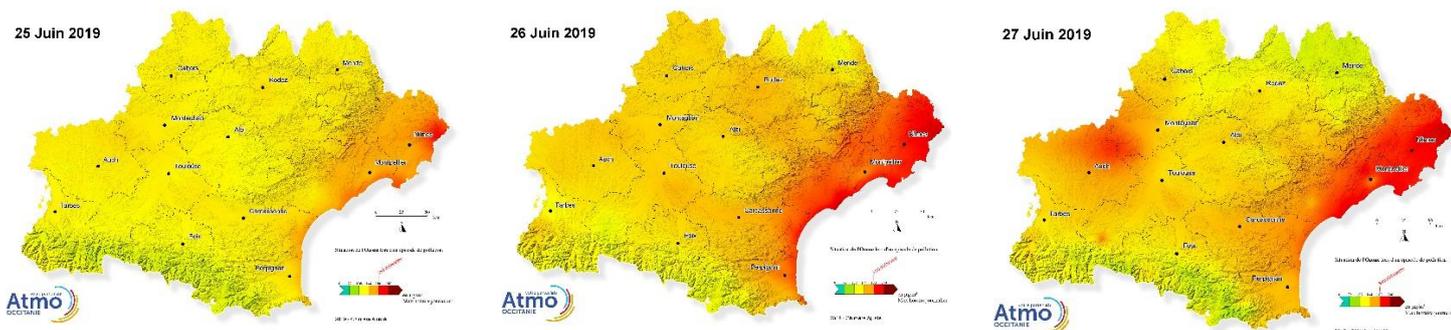
Prévision des concentrations maximales d'ozone le 28/06/2019 - Modèle de prévision PREV'AIR

Au cours de cette période, la France a connu un épisode de pollution à l'ozone exceptionnel, de par son ampleur ainsi que sa durée de près de 15 jours. La présence des polluants précurseurs COV et NOx émis notamment en grande quantité à cette période en raison de la densité du trafic routier, couplée aux températures caniculaires de l'été 2019 (voir annexe 2) ont entraîné la formation d'une grande quantité d'ozone. La stabilité des masses d'air à cette période a également contribué à cet épisode de pollution en limitant la dispersion du polluant dans l'atmosphère.

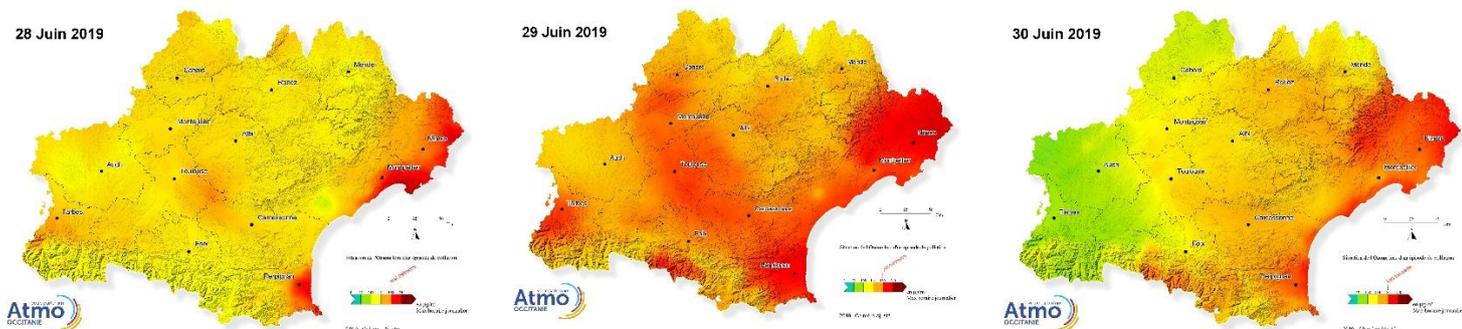
4.2.2 – Episode de pollution en Occitanie

4.2.2.1 – Evolution temporelle de l'épisode de pollution

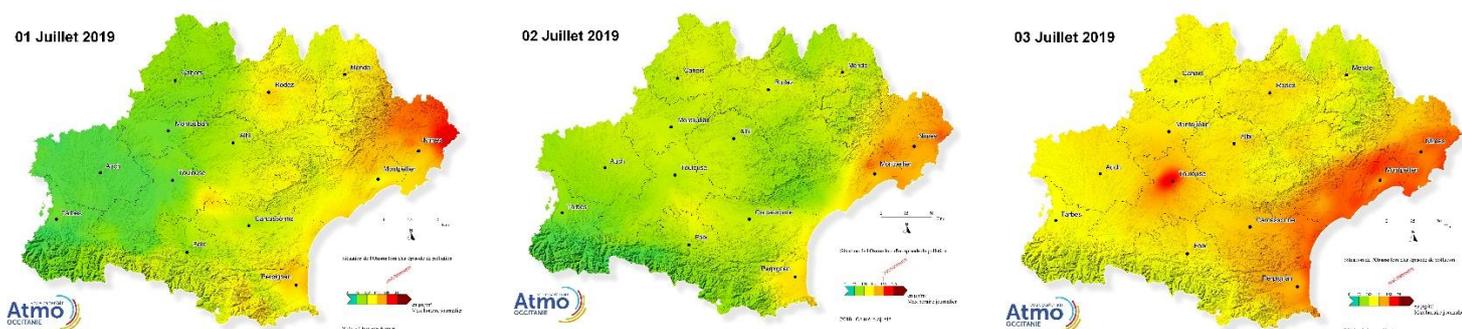
En région Occitanie et plus particulièrement sur le département du Gard, les températures ont progressivement augmenté à partir du 23 juin entrainant une hausse des concentrations d'ozone. L'épisode de pollution a débuté le 25 juin 2019, avec des niveaux maximums de $181 \mu\text{g}/\text{m}^3$ observés dans l'Est du Gard, dépassant ainsi le seuil d'information et de recommandation de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A partir du 26 juin, les températures caniculaires ont entrainé la formation d'ozone sur l'ensemble du littoral occitan. Les niveaux les plus élevés ont notamment été observés cette journée du 26 juin avec des concentrations horaires de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à l'Est du Gard et dans l'Hérault (à Agde).



Les 28 et 29 juin, les températures ont continué à augmenter sur l'ensemble de la région pour atteindre les 40°C . Le 29 juin, une grande partie de la région est soumise à des niveaux d'ozone importants et des dépassements du seuil d'information et de recommandation sont observés sur les départements du Gard, de l'Hérault, de l'Aude et les Pyrénées-Orientales.

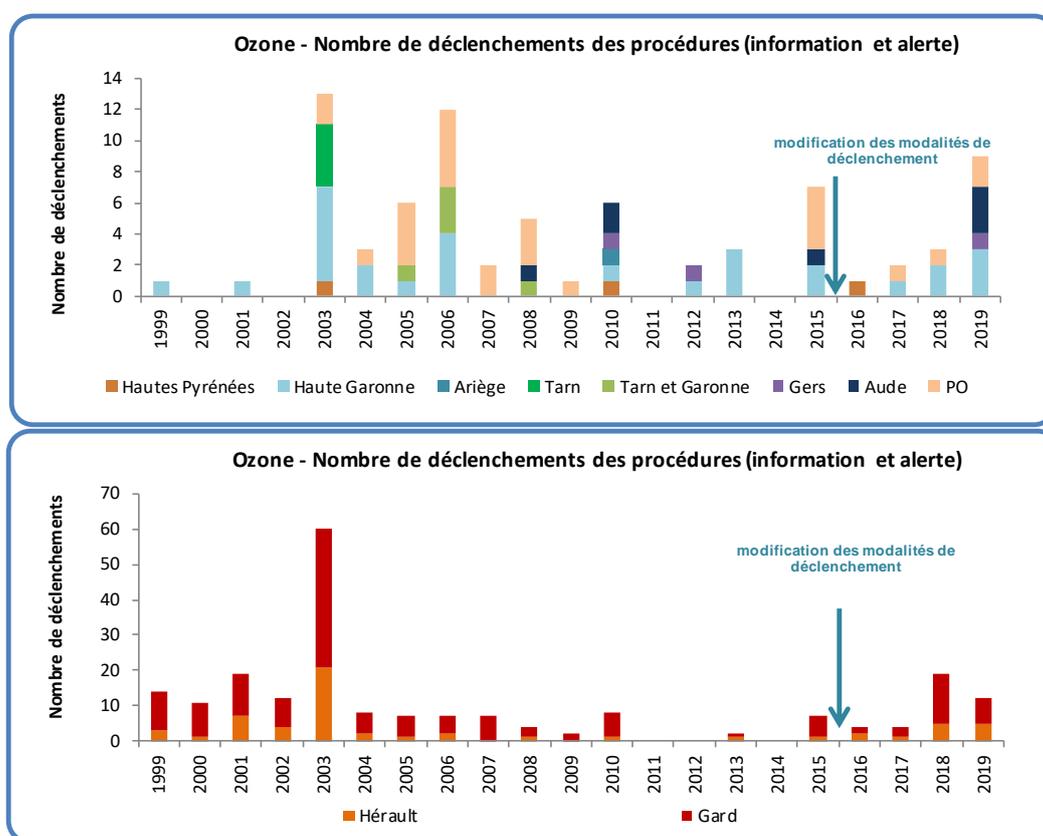


A partir du 30 juin, l'arrivée d'une couverture nuageuse par l'Ouest de la région a entrainé une diminution des niveaux d'ozone sur la majeure partie de l'Occitanie. Les concentrations d'ozone sont cependant restées élevées à l'Est du Gard, où elles ont atteint $196 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 1^{er} juillet à 15h. C'est à partir du 2 juillet que cet épisode de pollution prend fin, en raison de la baisse des températures dans le Gard et de la dispersion des masses d'air chargées en ozone. Le 3 juillet 2019, la stabilité des masses d'air et la hausse des températures sur la plaine Toulousaine, ont entrainé une forte augmentation des concentrations d'ozone avec $192 \mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint à 18h sur Toulouse.



4.2.3 – Ozone - Historique des déclenchements des procédures sur la région

Les graphiques suivants présentent l'historique du nombre de déclenchements des procédures (information et alerte) dû aux épisodes de pollution à l'ozone sur l'ensemble des départements de la région Occitanie.



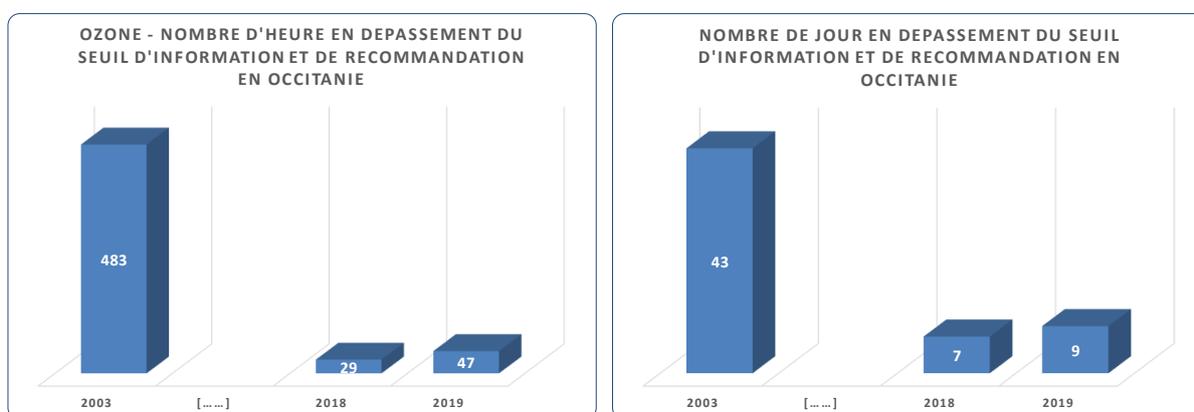
- Depuis le début des mesures, 4 départements sont principalement concernés par le déclenchement des procédures d'information en raison de leurs concentrations élevées en ozone : **le Gard, l'Hérault et dans une moindre mesure les Pyrénées-Orientales et la Haute Garonne**. Le nombre de procédures déclenchées sur ces départements est globalement en baisse depuis 1999, hors épisode caniculaire de 2003.
- Le nombre de procédures déclenchées sur l'ensemble de la région en 2019 (21) est parmi les plus élevés depuis 2003.
- Concernant les autres départements, le nombre de déclenchement des procédures d'informations par an est inférieur à 5, hors l'épisode caniculaire de 2003.

V – COMPARAISON DES SITUATIONS DES DEUX DERNIERES ANNEES 2018 ET 2019 A L'ANNEE EXCEPTIONNELLE DE 2003

L'ozone est le seul polluant pour lequel les tendances annuelles ne montrent pas d'amélioration, mais sont au contraire en augmentation, notamment à l'échelle de tout l'hémisphère Nord. Le changement climatique pourrait entraîner dans les prochaines années, sur une grande partie de l'Europe continentale, une augmentation des concentrations de l'ordre de 2 à 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne. Cette élévation n'est pas uniforme selon les régions et le niveau d'augmentation de l'ozone pourrait atteindre jusqu'à 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en Europe Centrale et en Europe du Sud pour les scénarii les plus pessimistes selon l'INERIS⁷.

5.1 – Episodes de pollution

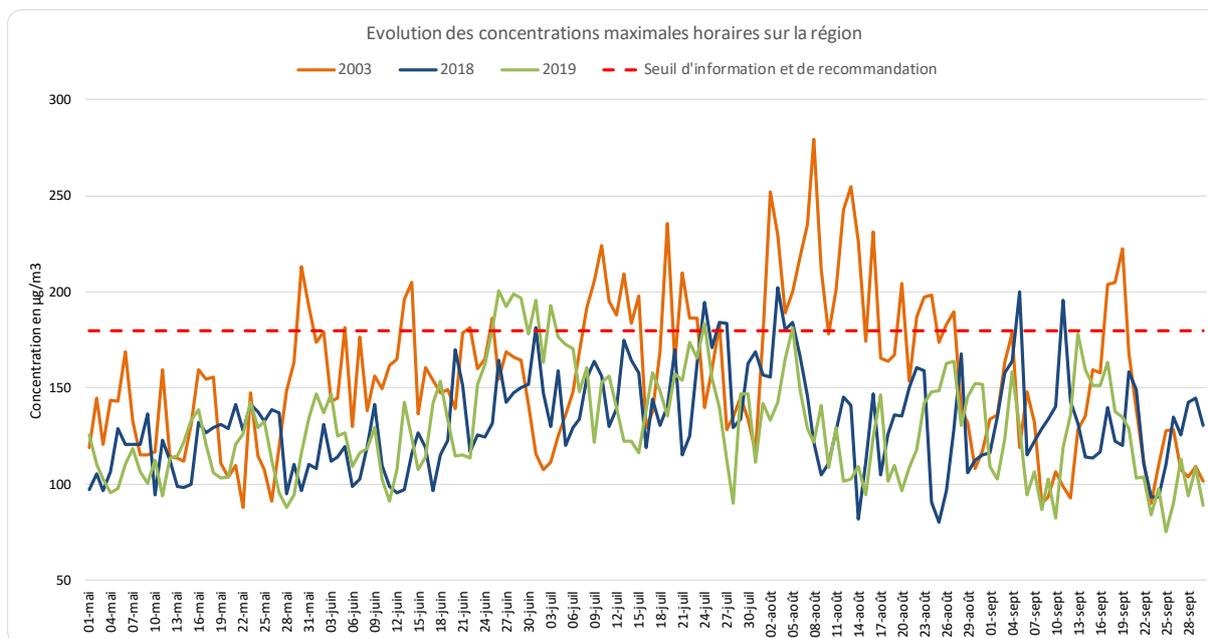
Les deux graphiques ci-dessous présentent respectivement le nombre d'heure ainsi que le nombre de jour de dépassement du seuil d'information et de recommandation de 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en Occitanie.



Les dépassements du seuil d'information et de recommandation ozone observés ces deux dernières années, sont relativement faibles par rapport aux nombres de dépassements enregistrés en 2003. Comme depuis le début des mesures, les dépassements de 2003 ont majoritairement été mesurés sur le département du Gard, département touché par les concentrations d'ozone les plus élevées de la région en raison des conditions évoqués précédemment (cf. §3.1.2.1).

⁷ Source : L'INERIS quantifie l'effet du changement climatique sur la pollution à l'ozone – INERIS 2015

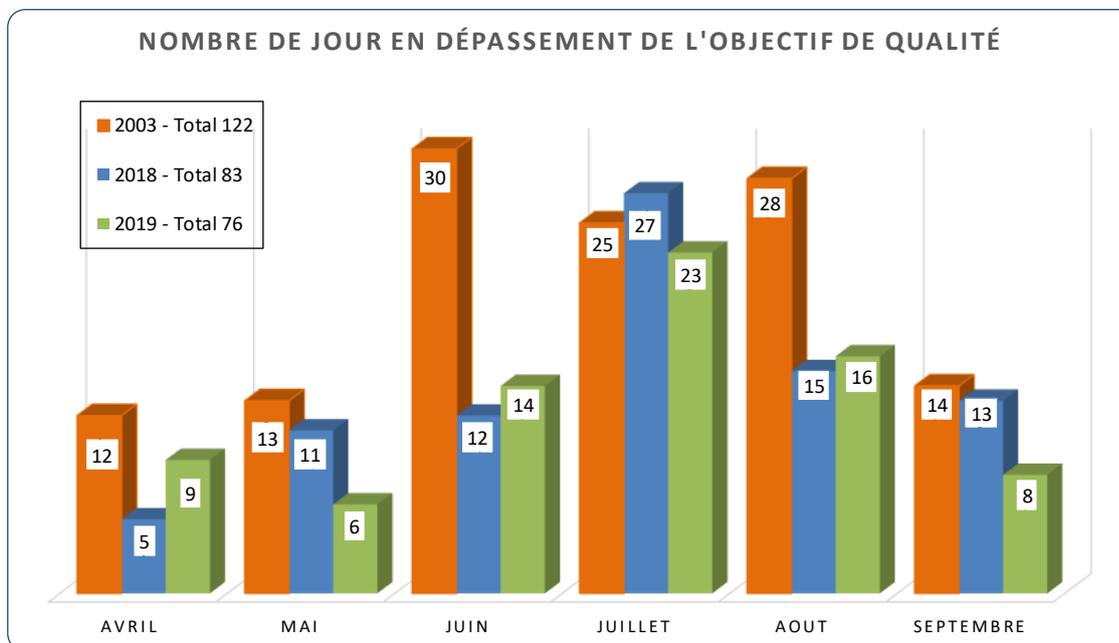
Le graphique ci-dessous présente les concentrations horaires maximales mesurées en Occitanie en 2003, 2018 et 2019.



- Les épisodes de pollution observés ces deux dernières années sont des épisodes relativement longs, de l'ordre d'une semaine, par rapport à ceux observés précédemment. En 2003, les durées des épisodes de pollution d'ozone ont été exceptionnelles et notamment au mois d'août où les concentrations d'ozone ont dépassé le seuil de recommandation lors de 26 journées.
- L'intensité des niveaux d'ozone mesurés ces deux dernières années est également plus faible que celle observée en 2003 où les concentrations horaires avait atteint 279 µg/m³ dans l'Est du Gard le 8 août 2003.

5.2 – Pollution chronique

Le graphique suivant présente le nombre de jour en dépassement de l'objectif de qualité ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8 h) sur la période estivale.



Le nombre de jour de dépassement de l'objectif de qualité a été dépassé lors de 122 journées en 2003 contre 76 en 2019 et 83 en 2018. En 2003, les niveaux d'ozone sont restés très élevés pendant tout l'été (juin, juillet et août) alors que c'est au mois de juillet que les dépassements ont principalement été constatés ces deux dernières années (2018 et 2019).

L'année 2003 reste exceptionnelle en termes de pollution à l'ozone observée sur la région et en France. Les niveaux extrêmement élevés de 2003 ont été favorisés par des conditions météorologiques exceptionnelles et propices à la formation d'ozone (températures caniculaires, peu de dispersion des masses d'air) mais aussi par des émissions de précurseurs d'ozone, notamment les oxydes d'azote issues du trafic routier) nettement plus élevées qu'aujourd'hui. La pollution à l'ozone en Occitanie reste néanmoins préoccupante au regard des niveaux élevés observés ces deux dernières années et des températures de plus en plus importantes.

VI – PERSPECTIVES

L'ensemble du territoire régional est impacté par des concentrations d'ozone trop importantes y compris les zones périurbaines et rurales. En effet, contrairement au dioxyde d'azote ou aux particules, pour lesquels l'exposition est plus importante près des sources d'émissions (centre urbain, axes de circulations...), l'ozone n'est pas directement rejeté dans l'atmosphère, mais est issu de polluants précurseurs (principalement oxydes d'azotes et composés organiques volatils), pouvant être transportés sur de grandes distances, impactant les zones les moins urbanisées.

Des stations de mesures « mobiles » sont déployées chaque été dans des zones d'intérêt prioritaire, non couvertes par le dispositif de mesures fixe d'évaluation. En 2019, les mesures ont été réalisées sur deux parcs naturels régionaux, à Roqueredonde (PNR Haut Languedoc) et à Villesèque des Corbières (PNR de la Narbonnaise en Méditerranée). En 2020, des mesures seront réalisées à Montséret (PNR de la Narbonnaise en Méditerranée) et à Banyuls-sur-Mer.

Les données mesurées sur l'ensemble de la région, issues des stations fixes et mobiles, sont intégrées au modèle régional permettant ainsi d'améliorer l'évaluation de l'exposition des populations et la prévision quotidienne de la qualité de l'air sur l'ensemble de la région.

VII – LEXIQUE

AOT 40 : somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mesurées quotidiennement de 8 heures à 20 heures (heures locales) sur la période allant du 1^{er} mai et 31 juillet.

Niveau critique : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Seuil d'information et de recommandation : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Seuil d'alerte : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Station trafic : placée en proximité immédiate d'une voie de circulation importante, elle est représentative du niveau maximum d'exposition à la pollution automobile et urbaine. Etant non représentative de la pollution de fond d'une agglomération, elle ne participe pas au déclenchement des procédures de recommandation et d'alerte, ni au calcul de l'indice Atmo.

Station urbaine : située dans le pôle urbain, elle est représentative de la pollution de fond et donc d'une exposition moyenne de la population à la pollution urbaine.

Station périurbaine : placée à la périphérie des centres urbains, elle est représentative des niveaux maxima de pollution photochimique.

Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Mesure fixe : mesures effectuées, afin de déterminer les niveaux de concentration des polluants, en des endroits fixes, soit en continu, soit par échantillonnage aléatoire et respectant des objectifs de qualité des données élevées (annexe 1 de la directive 2008/50/CE). Ces mesures sont réalisées à l'aide d'appareils conformes aux méthodes de référence ou aux méthodes équivalentes.

Mesures indicatives : mesures respectant des objectifs de qualité des données moins stricts que ceux requis pour les mesures fixes (voir annexe 1 de la directive 2008/50/CE). Par opposition aux mesures fixes, on peut considérer qu'il s'agit de mesures moins contraignantes, soit au niveau de la méthode, soit au niveau du temps de mesures.

Modélisation : technique de représentation mathématique des phénomènes de nature physique, chimique ou biologique, qui permet d'obtenir une information sur la qualité de l'air en dehors des points et des périodes où sont réalisées les mesures et qui respecte les objectifs de qualité des données fixés à l'annexe I de la directive 2008/50/CE.

VIII – TABLES DES ANNEXES

Annexe 1 : Présentation de l'ozone

Annexe 2 : Conditions météorologiques

Annexe 1

Présentation de l'Ozone

L'ozone (O₃) est un polluant "secondaire", traceur de la pollution photochimique. Il n'est pas émis directement dans l'atmosphère, mais est produit par réactions chimiques par le biais de polluants primaires dits "précurseurs". Ces réactions se réalisent sous l'action d'un rayonnement solaire de courte longueur d'onde (rayonnement UV).

Les principaux précurseurs à l'ozone sont :

- Les oxydes d'azote (NO_x), principalement émis par la circulation automobile, et d'autres sources liées à des processus de combustion.
- Les Composés Organiques Volatils (COV), principalement émis par des activités anthropiques : circulation automobile, activités industrielles et domestiques (usage de solvants, peintures...).

En principe, l'ozone s'équilibre entre formation d'ozone en journée (sous l'action du rayonnement solaire) et destruction la nuit. Cependant, sous certaines conditions météorologiques, comme un ensoleillement important et une atmosphère stable, l'accumulation de l'ozone peut être favorisée. Ainsi, les concentrations les plus importantes sont principalement mesurées durant la période estivale. En raison de processus de formation mettant en jeu des temps de réaction chimique plus ou moins long, l'ozone peut être transporté sur de grandes distances.

En milieu urbain, la présence des polluants "précurseurs" à l'ozone favorise sa formation le jour mais aussi sa destruction la nuit. En milieu rural et périurbain, la présence de ces "précurseurs" est beaucoup plus faible, le processus de destruction nocturne est réduit, et l'ozone peut s'accumuler.

L'ozone dans l'atmosphère :

- A haute altitude (ozone stratosphérique), l'ozone est un gaz naturellement présent en grande quantité. Il forme la "couche d'ozone" qui protège la Terre des rayons ultraviolets du soleil.
- A basse altitude (ozone troposphérique), l'ozone, présent en faible quantité, peut provoquer une irritation des yeux, des muqueuses et des voies respiratoires.

Annexe 2

Conditions Météorologiques

FAITS MARQUANTS

1.1 – Record absolu de chaleur en juin 2019

L'été 2019 a été marquée par une vague de chaleur du 23 au 30 juin inédite par son intensité et sa précocité. La vague de chaleur est d'une amplitude sans précédent notamment dans le Gard et l'Hérault. Cet épisode est d'autant plus singulier qu'il est arrivé prématurément dans la saison estivale, la plupart des fortes vagues de chaleur se produisant en plein été. Ce phénomène est très remarquable de par son intensité même si la vague de chaleur de juin 2003 a duré beaucoup plus longtemps (soit 18 jours de juin 2003). De nombreux records de températures sont battus, en particulier le plus symbolique soit le record de la température maximale quotidienne jamais enregistré dans l'Hexagone (+ 46 °C le 28 à Vérargues (34) donc un record absolu hexagonal).

1.2 – Des températures supérieures aux normales sur la région en juillet et août 2019

Sur l'Est de la région, la vague de chaleur ayant débuté le 22 juin s'est poursuivie durant la première quinzaine de juillet. L'anomalie à la normale pour la températures moyenne mensuelle est de +2.3 °C ce qui place juillet 2019 en 3^{ème} position parmi les mois de juillet les plus chauds depuis 1960 après ceux de 2006 et de 2015. Au mois d'août, les températures sont plutôt supérieures à la normale en journée tandis que dans la nuit, elles lui sont légèrement inférieures le plus souvent.

Sur l'Ouest de la région, les 2 premiers jours de juillet sont mitigés, avec des entrées maritimes par l'ouest et un ciel nuageux. Le 3 juillet le temps est instable avec le retour d'averses ou d'orages notamment sur et aux abords des reliefs et les températures augmentent. Pour le reste du mois de juillet, dans l'élan d'une brulante fin juin 2019, le mercure est resté bien haut. Pour les températures moyennes, ce mois se situe au moins dans le top 5 des mois de juillet les plus chauds jamais mesurés suivant les stations. Au mois d'août, aucun épisode caniculaire est observé mais la température moyenne excède la normale de 1 à 2 degrés, sauf sur les Pyrénées où il a fait un peu plus frais que d'habitude

1. Comparaison 2019 / 2010-2017 sur la région de Nîmes

Les conditions météorologiques présentées ci-contre ont été mesurées sur la station Météo France de Nîmes Courbessac.

Température :

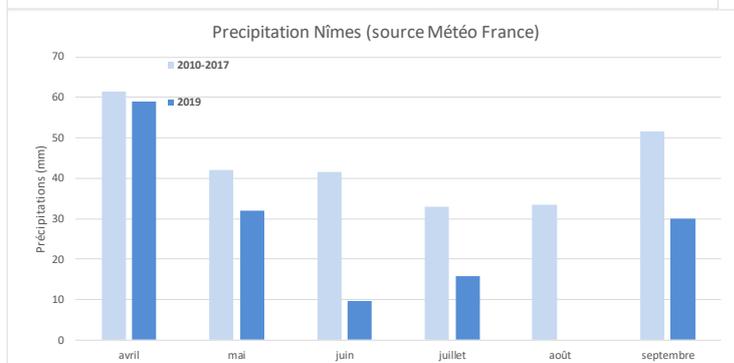
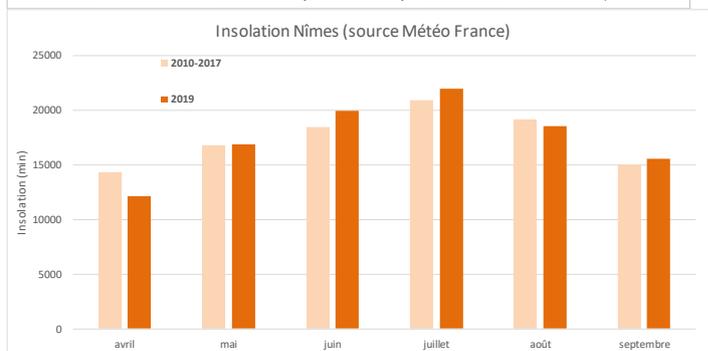
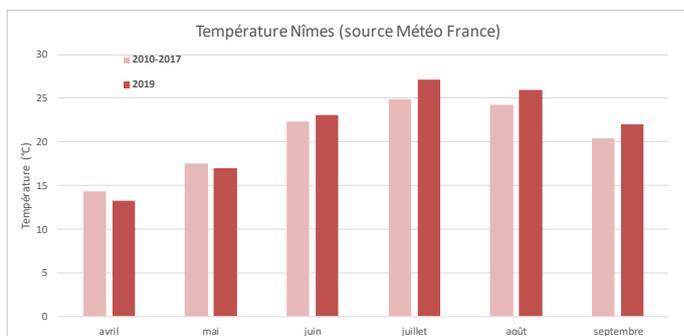
En 2019, les températures mesurées à Nîmes ont été nettement supérieures aux normales de saisons.

Insolation :

En juin et juillet 2019, l'insolation est supérieure à la normale

Précipitations :

En 2019, le cumul des précipitations est plus bas que la normale.



2. Comparaison 2019 / 2010-2017 sur la région de Toulouse

Les conditions météorologiques présentées ci-contre ont été mesurées sur la station Météo France de Toulouse Blagnac.

Température :

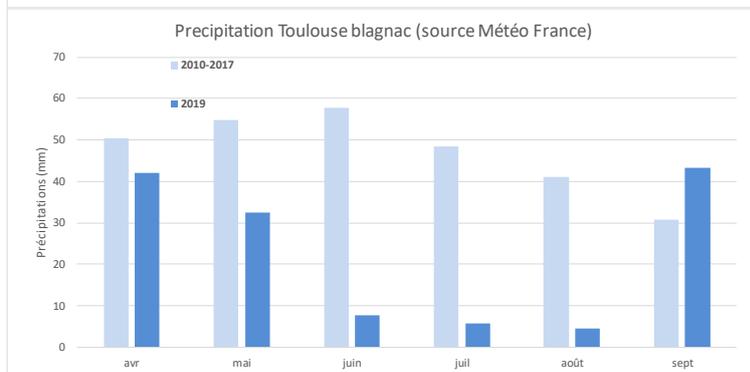
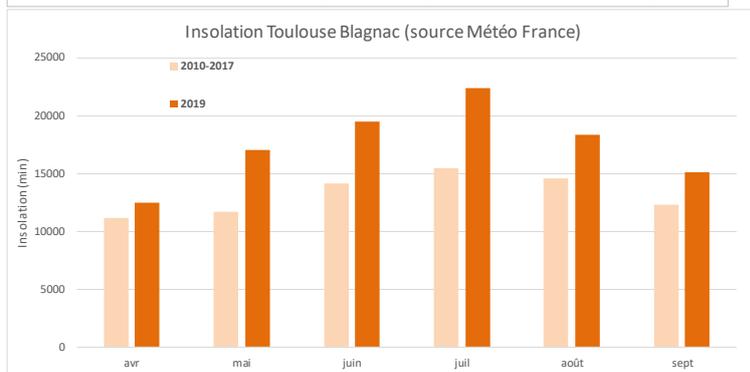
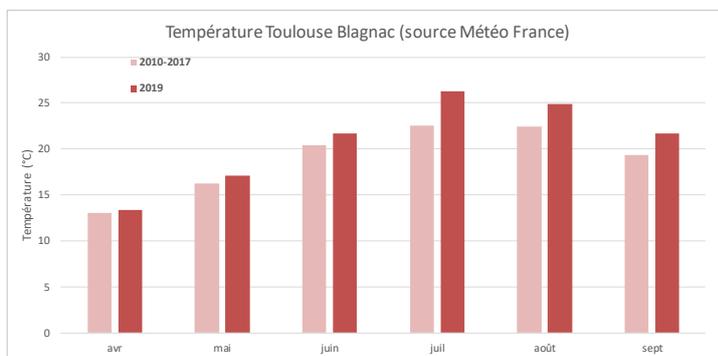
En 2019, les températures mesurées sur Toulouse ont été supérieures aux normales de saisons.

Insolation :

L'insolation enregistrée en 2019 est nettement supérieure à celle de la normale.

Précipitations :

En 2019, le cumul des précipitations est plus faible que la normale.



3. Comparaison 2019 / 2010-2017 sur la région de Montpellier

Les conditions météorologiques présentées ci-contre ont été mesurées sur la station Météo France de Mauguio.

Température :

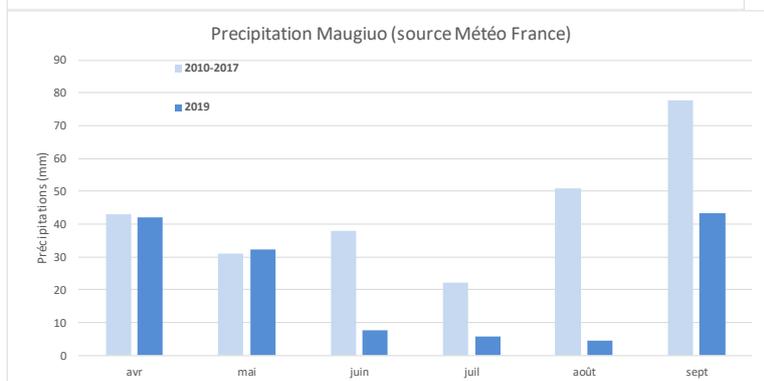
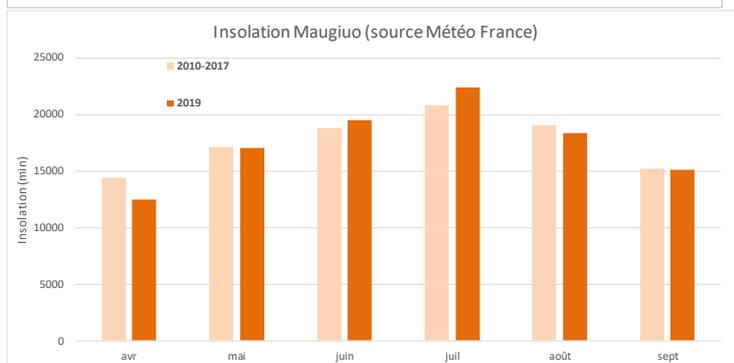
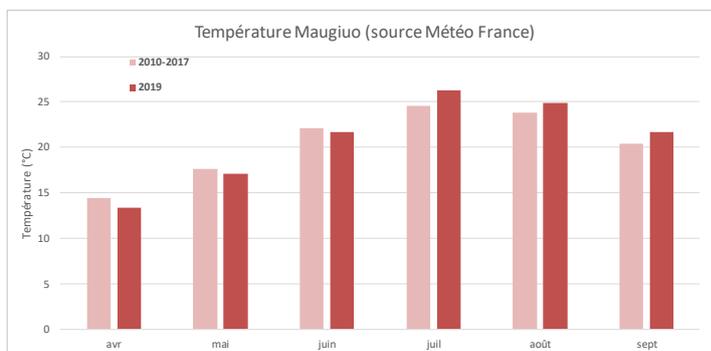
A partir de juillet 2019, les températures mesurées sur Montpellier ont été supérieures aux normales de saisons.

Insolation :

En juin et juillet 2019, l'insolation est supérieure à la normale.

Précipitations :

En 2019, le cumul des précipitations est plus faible que la normale.



L'information sur la qualité de l'air en Occitanie

www.atmo-occitanie.org

Etude réalisée en partenariat avec

